

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 2月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-050846

[ ST.10/C ]:

[ JP 2003-050846 ]

出 願 人

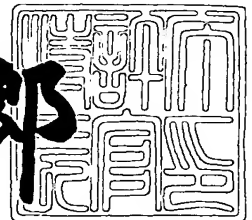
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2003年 6月11日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3045550

【書類名】 特許願

【整理番号】 2032450030

【提出日】 平成15年 2月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/12

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地 松下電器産業株式  
会社内

    【氏名】 佐野 晃正

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地 松下電器産業株式  
会社内

    【氏名】 門脇 慎一

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地 松下電器産業株式  
会社内

    【氏名】 亀井 智忠

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地 松下電器産業株式  
会社内

    【氏名】 安田 勝彦

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地 松下電器産業株式  
会社内

    【氏名】 山本 博昭

【特許出願人】

    【識別番号】 000005821

    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光情報装置及び光情報再生方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ビームを出射する光源と、

前記光源から出射された光ビームをトラックを有する光記憶媒体上に集光する集光手段と、

前記光記憶媒体で反射・回折された光ビームを分岐する分岐手段と、

前記分岐された光ビームを複数の領域に分割する分割手段と、

前記分割手段で分割された光ビームを検出し、検出した光量に応じて電流信号を出力する複数の検出領域を有する光検出手段と、

前記光検出手段から出力された電流信号を電圧信号に変換する複数の変換手段と、

前記分割手段のうち、トラッキング誤差信号成分を主に含む領域を第 1 の領域とし、トラッキング誤差信号のオフセット成分を主に含む領域を第 2 の領域とし

、  
前記第 1 の領域から得られる電圧信号から前記第 2 の領域から得られる電圧信号に係数をかけて差し引くことでトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段を備え、

前記第 1 の領域の光ビームが前記光検出手段に到達する効率に比べて、前記第 2 の領域の光ビームが前記光検出手段に到達する効率が高いことを特徴とする光情報装置。

【請求項 2】 光ビームを出射する光源と、

前記光源から出射された光ビームをトラックを有する光記憶媒体上に集光する集光手段と、

前記光記憶媒体で反射・回折された光ビームを分岐する分岐手段と、

前記分岐された光ビームを複数の領域に分割する分割手段と、

前記分割手段で分割された光ビームを検出し、検出した光量に応じて電流信号を出力する複数の検出領域を有する光検出手段と、

前記光検出手段から出力された電流信号を電圧信号に変換する複数の変換手段

と、

前記分割手段のうち、トラッキング誤差信号成分を主に含む領域を第 1 の領域とし、トラッキング誤差信号のオフセット成分を主に含む領域を第 2 の領域とし、

前記第 1 の領域の光ビームから得られる電流信号と前記第 2 の領域の光ビームから得られる電流信号を同一の変換手段で電圧に変換してトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段を備えたことを特徴とする光情報装置。

【請求項 3】 第 1 の領域の光ビームが光検出手段に到達する効率に比べて、第 2 の領域の光ビームが光検出手段に到達する効率が高いことを特徴とする請求項 2 記載の光情報装置。

【請求項 4】 第 2 の領域の光ビームの一部が光検出手段に到達する効率が、第 1 の領域の光ビームが光検出手段に到達する効率に比べて高いことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の光情報装置。

【請求項 5】 第 2 の領域のうち光ビームの外周部が光検出手段に到達する効率が高いことを特徴とする請求項 4 記載の光情報装置。

【請求項 6】 第 2 の領域のうち光ビームのトラック接線方向の周辺部が光検出手段に到達する効率が高いことを特徴とする請求項 4 記載の光情報装置。

【請求項 7】 第 2 の領域のうち光ビームのトラック横断方向の周辺部が光検出手段に到達する効率が高いことを特徴とする請求項 4 記載の光情報装置。

【請求項 8】 光検出手段は少なくとも 4 つの検出領域からなり、  
第 1 の領域はトラック接線方向に略平行な分割線とトラック直交方向に略平行な分割線により少なくとも 4 つの領域に分割され、

第 2 の領域もトラック接線方向に略平行な分割線とトラック直交方向に略平行な分割線により少なくとも 4 つの領域に分割され、

前記第 2 の領域の光は、前記第 1 の領域の 4 分割とは対角方向にある領域の光を受光して得られた電流信号を変換する変換手段により電圧信号に変換されることを特徴とする請求項 2 記載の光情報装置。

【請求項 9】 第 2 の領域の光を光検出手段上で焦点を結ぶように集光するこ

とを特徴とする請求項 8 記載の光情報装置。

【請求項 1 0】 少なくとも 4 つの検出領域を持つ光検出手段により得られた信号からフォーカス誤差信号と情報再生信号を生成することを特徴とする請求項 9 記載の光情報装置。

【請求項 1 1】 分割手段は集光手段と一体で駆動されることを特徴とする請求項 1 ～ 1 0 記載の光情報装置。

【請求項 1 2】 分割手段は回折素子であり、到達効率の違いは回折効率の違いであることを特徴とする請求項 1 ～ 1 1 記載の光情報装置。

【請求項 1 3】 光ビームを出射する光源と、  
前記光源から出射された光ビームをトラックを有する光記憶媒体上に集光する集光手段と、

前記光記憶媒体で反射・回折された光ビームを分岐する分岐手段と、

前記分岐された光ビームを複数の領域に分割する分割手段と、

前記分割手段で分割された光ビームを検出し、検出した光量に応じて電流信号を出力する複数の検出領域を有する光検出手段と、

前記光検出手段から出力された電流信号を電圧信号に変換する複数の変換手段と、

前記分割手段のうち、トラッキング誤差信号成分を主に含む領域を第 1 の領域とし、トラッキング誤差信号のオフセット成分を主に含む領域を第 2 の領域とし

、  
前記第 1 の領域から得られる電圧信号から前記第 2 の領域から得られる電圧信号に係数をかけて差し引くことでトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段を備え、

前記第 1 の領域の光ビームが前記光検出手段に到達する効率に比べて、前記第 2 の領域の光ビームが前記光検出手段に到達する効率を高くすることでトラッキング誤差信号のオフセットを低減することを特徴とする光情報再生方法。

【請求項 1 4】 光ビームを出射する光源と、

前記光源から出射された光ビームをトラックを有する光記憶媒体上に集光する集光手段と、

前記光記憶媒体で反射・回折された光ビームを分岐する分岐手段と、  
前記分岐された光ビームを複数の領域に分割する分割手段と、  
前記分割手段で分割された光ビームを検出し、検出した光量に応じて電流信号  
を出力する複数の検出領域を有する光検出手段と、  
前記光検出手段から出力された電流信号を電圧信号に変換する複数の変換手段  
と、  
前記分割手段のうち、トラッキング誤差信号成分を主に含む領域を第 1 の領域  
とし、トラッキング誤差信号のオフセット成分を主に含む領域を第 2 の領域とし  
、  
前記第 1 の領域の光ビームから得られる電流信号と前記第 2 の領域の光ビーム  
から得られる電流信号を同一の変換手段で電圧に変換してトラッキング誤差信号  
を生成するトラッキング誤差信号生成手段を備えることでトラッキング誤差信号  
のオフセットを低減することを特徴とする光情報再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、マーク及びスペースで情報を記録する光記憶媒体に対して情報の記  
録、再生もしくは消去を行う光情報装置及び光情報再生方法に関するものである  
。

【0002】

【従来の技術】

高密度・大容量の記憶媒体として、近年、DVDと称する高密度・大容量の光  
ディスクが実用化され、動画のような大量の情報を扱える情報媒体として広く普  
及している。

【0003】

これらの光ディスクにトラッキング制御を行うためのトラッキング誤差信号検  
出の方式としてプッシュプル方式が広く一般に知られているが、ディスク偏芯に  
追従する時に発生する対物レンズの移動やディスクチルトによってオフセットが  
発生しやすいという課題がある。これに対し、光ビームのファーストフィールドの領

域には部分的にトラッキング誤差信号成分を主に含む領域とオフセット成分を主に含む領域があることに注目し、トラッキング誤差信号のオフセットを補正する方法が提案されている。

## 【 0 0 0 4 】

例えば特許文献 1 や、特許文献 2 などである。

## 【 0 0 0 5 】

ところが、オフセットを厳密に補正するためには、トラッキング誤差信号を主に含む領域の信号とオフセット成分を主に含む領域の信号の対物レンズの移動による信号変動量を一致させる必要がある。特許文献 1 では信号変動量を一致させるために必要な自由度が無く、オフセット補正が十分に行われない。一方、特許文献 2 では信号変動量を一致させるために分割線位置に制限を設けたり、信号を電氣的に増幅する際の利得を調整している。

## 【 0 0 0 6 】

電氣的に利得を調整して、プッシュプル誤差信号のオフセットを補正する従来例の構成を図 1 0 を用いて説明する。図 1 0 a は光ヘッドの構成を示している。半導体レーザ 1 0 1 から出射された光ビームはコリメータレンズ 1 0 2 により平行光にされ、ビームスプリッタ 1 0 3 で反射して対物レンズ 1 0 4 で光ディスク 1 0 5 の情報面 1 0 6 に集光される。対物レンズはアクチュエータ 1 0 7 により、ディスク面ぶれとディスク偏芯に応じて光軸方向とトラック横断方向に移動させられる。情報面 1 0 6 で反射・回折した光ビームは再び対物レンズ 1 0 4 を通り平行光になりビームスプリッタ 1 0 3 を透過し検出レンズ 1 0 8 により集光されて光検出器 1 0 9 で受光される。

## 【 0 0 0 7 】

図 1 0 b は光検出器 1 0 9 と演算回路の構成を示している。光検出器 1 0 9 は 3 本の分割線 1 1 0、1 1 1、1 1 2 により、6 つの検出領域 1 2 0 a ~ 1 2 0 f に分割される。光ビーム 1 2 1 は略円形であり、光ディスクのトラックで回折された ± 1 次光と 0 次光とが重なる領域を斜線で示している。この領域がトラッキング誤差信号を主に含む領域である。この領域を検出する検出領域 1 2 0 c と 1 2 0 d からはトラッキング誤差信号成分を主に含む信号を得ることができる。



検出領域 120c と 120d から受光した光の強さに応じた電流信号が出力される。この電流信号を受けて、電流電圧変換アンプ (I V アンプ) 130 と 131 は電流信号を電圧信号に変換する。一方検出領域 120a、120b、120e、120f からはトラッキング誤差信号のオフセット成分を主に含む信号を得ることができる。検出領域 120a、120b、120e、120f から受光した光の強さに応じた電流信号が出力される。この電流信号を受けて、I V アンプ 132 と 133 は電流信号を電圧信号に変換する。差動演算回路 134 は I V アンプ 130 と 131 の出力信号を受け、その差信号を出力する。これがトラッキング誤差信号成分を主に含む信号となる。一方差動演算回路 135 は I V アンプ 132 と 133 の出力を受けてその差信号を出力する。これがオフセット成分を主に含む信号となる。差動演算回路 135 から出力された信号は可変利得増幅回路 136 により利得  $k$  が掛けられ  $k$  倍された信号が出力される。差動演算回路 137 は差動演算回路 134 と可変利得増幅回路 136 の出力信号を受けてその差信号を出力する。

## 【0008】

可変利得増幅回路 136 の利得  $k$  は、対物レンズが移動した時の差動演算回路 135 から出力した信号の DC 成分の変動量と可変利得増幅回路 136 から出力される信号の DC 成分の変動量が等しくなるように決められる。差動演算回路 137 からは、対物レンズが移動しても、オフセット変動がないトラッキング誤差信号が得られる。

## 【0009】

利得  $k$  は分割線 111 と 112 の間隔と光ビーム 121 の直径との比や、光ビーム 126 内の光の強度分布に依存するが、概ね 2 程度である。

## 【0010】

ところが、書き換え可能な 2 層ディスク等の反射率の低い光ディスクでは光検出器に入る光量が少なく、電流としては数百 nA (ナノアンペア) 程度の信号しかえられない。これに対し I V アンプは温度等により変化するアンプオフセット電流を持っており、その値は、1℃の温度変化あたり数百 pA (ピコアンペア) になる場合がある。例えば検出光が 1 チャンネルあたり 100 nA、アンプオフ

セットが  $100 \text{ pA}/^{\circ}\text{C}$  とし、ドライブの周囲温度が  $10$  度変化すると考えると、 $1$  チャンネルあたり  $1\%$  が温度により変化することになる。トラッキング誤差信号を作るために  $4$  チャンネルが必要とし、補正係数が  $2$  だとすると  $6\%$  程度変動が起きる。トラッキング誤差信号の振幅は  $\text{DC}$  成分の  $30\%$  程度とするとトラッキング誤差信号のオフセットは  $20\%$  程度にもなってしまう。

## 【0011】

このように従来例のような構成ではトラッキング誤差信号成分を主に含む信号を電流電圧変換するための  $\text{IV}$  アンプとオフセット成分を主に含む信号を電流電圧変換するための  $\text{IV}$  アンプが別個に必要となるため、温度によりアンプオフセットの変動を強調してしまう場合が考えられる。

## 【0012】

## 【特許文献1】

特公平4-30094号公報

## 【特許文献2】

特開平8-306057号公報

## 【0013】

## 【発明が解決しようとする課題】

従来の構成ではトラッキング誤差信号成分を主に含む信号とオフセット成分を主に含む信号とを電氣的に係数を掛けて演算し、オフセット変動を低減しているが、そのためには個々に  $\text{IV}$  アンプが必要であり、光ディスクからの反射光量が少ない場合には  $\text{IV}$  アンプのオフセット変動の影響が無視できず、トラッキング誤差信号のオフセットが十分に低減できなかった。また電氣に係数を掛けずに演算する場合にはオフセットが十分に低減できなかった。このため、トラッキング制御が不安定になり、情報を信頼性高く記録及び再生することができないという課題があった。また、これらを避けるためには、分割線の位置に制限ができ、設計自由度が下がってしまうという課題があった。

## 【0014】

本発明は、従来の光情報装置のこのような課題を考慮し、トラッキング誤差信号のオフセット変動を低減し、情報を信頼性高く記録もしくは再生することができ

る光ピックアップヘッド装置、光情報装置、及び情報再生方法を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明の光情報装置は、光ビームを出射する光源と、前記光源から出射された光ビームをトラックを有する光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射・回折された光ビームを分岐する分岐手段と、前記分岐された光ビームを複数の領域に分割する分割手段と、前記分割手段で分割された光ビームを検出し、検出した光量に応じて電流信号を出力する複数の検出領域を有する光検出手段と、前記光検出手段から出力された電流信号を電圧信号に変換する複数の変換手段と、前記分割手段のうち、トラッキング誤差信号成分を主に含む領域を第1の領域とし、トラッキング誤差信号のオフセット成分を主に含む領域を第2の領域とし、前記第1の領域から得られる電圧信号から前記第2の領域から得られる電圧信号に係数をかけて差し引くことでトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段を備え、前記第1の領域の光ビームが前記光検出手段に到達する効率に比べて、前記第2の領域の光ビームが前記光検出手段に到達する効率が高いことを特徴とする。

【0016】

このように構成することにより、集光手段が移動してもオフセットの少ないトラッキング誤差信号を得ることができ、更に補正のための係数を小さくすることができるため、変換手段の温度による変動の影響を低減でき、安定に情報の記録／再生を行うことができる。

【0017】

本発明の光情報装置は、光ビームを出射する光源と、前記光源から出射された光ビームをトラックを有する光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射・回折された光ビームを分岐する分岐手段と、前記分岐された光ビームを複数の領域に分割する分割手段と、前記分割手段で分割された光ビームを検出し、検出した光量に応じて電流信号を出力する複数の検出領域を有する光検出手段と、前記光検出手段から出力された電流信号を電圧信号に変換する複数の変換

手段と、前記分割手段のうち、トラッキング誤差信号成分を主に含む領域を第1の領域とし、トラッキング誤差信号のオフセット成分を主に含む領域を第2の領域とし、前記第1の領域の光ビームから得られる電流信号と前記第2の領域の光ビームから得られる電流信号を同一の変換手段で電圧に変換してトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段を備えたことを特徴とする。

## 【0018】

このように構成することにより、変換手段を減らすことができるので、変換手段の温度による変動の影響を低減でき、安定に情報の記録／再生を行うことができる。

## 【0019】

また、第1の領域の光ビームが光検出手段に到達する効率に比べて、第2の領域の光ビームが光検出器に到達する効率を高くすることで、集光手段が移動してもオフセットの少ないトラッキング誤差信号を得ることができ、安定に情報の記録／再生を行うことができる。

## 【0020】

また、第2の領域の光ビームの一部が光検出手段に到達する効率を、第1の領域の光ビームが光検出手段に到達する効率に比べて高くすることでも同様に、集光手段が移動してもオフセットの少ないトラッキング誤差信号を得ることができ、補正係数を小さくしたり、変換手段を減らすことができるので、変換手段の温度による変動の影響を低減でき、安定に情報の記録／再生を行うことができる。

## 【0021】

また、第2の領域のうち光ビームの外周部が光検出手段に到達する効率を高くすることで、より効果的に集光手段が移動してもオフセットの少ないトラッキング誤差信号を得ることができ、補正係数を小さくしたり、変換手段を減らすことができるので、変換手段の温度による変動の影響を低減でき、安定に情報の記録／再生を行うことができる。

## 【0022】

更に、第2の領域のうち光ビームのトラック接線方向の周辺部やトラック直交方向の周辺部が光検出手段に到達する効率を高くすることで周辺部を高くするの

と同様の効果を得ることができ、安定に情報の記録／再生を行うことができる。

【 0 0 2 3 】

また、光検出手段は少なくとも4つの検出領域からなり、第1の領域はトラック接線方向に略平行な分割線とトラック直交方向に略平行な分割線により少なくとも4つの領域に分割され、第2の領域もトラック接線方向に略平行な分割線とトラック直交方向に略平行な分割線により少なくとも4つの領域に分割され、前記第2の領域の光は、前記第1の領域の4分割とは対角方向にある領域の光を受光して得られた電流信号を変換する変換手段により電圧信号に変換されることを特徴とすることにより、集光手段が移動してもオフセットの少ないトラッキング誤差信号を得ることができ、変換手段を減らすことができるので、変換手段の温度による変動の影響を低減でき、安定に情報の記録／再生を行うことができる。

【 0 0 2 4 】

更に、第2の領域の光を光検出手段上で焦点を結ぶように集光することで光ビームが光検出手段からはみ出すのを避けることができるため、安定に情報の記録／再生を行うことができる。

【 0 0 2 5 】

また、少なくとも4つの検出領域を持つ光検出手段により得られた信号からフォーカス誤差信号と情報再生信号を生成することで光検出手段の共用化ができ、光情報再生装置を小型化しやすくなる。

【 0 0 2 6 】

また、分割手段を集光手段と一体で駆動することで、集光手段が移動した時に発生するオフセットを予め小さくすることができるので、より安定なトラッキング誤差信号を得ることができ、安定に情報の記録／再生を行うことができる。

【 0 0 2 7 】

また、分割手段を回折素子とし、到達効率の違いを回折効率の違いで実現することで簡単な素子でこの機能を実現でき、光学系を簡素化することができる。

【 0 0 2 8 】

本発明の光情報再生方法は、光ビームを出射する光源と、前記光源から出射された光ビームをトラックを有する光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記

憶媒体で反射・回折された光ビームを分岐する分岐手段と、前記分岐された光ビームを複数の領域に分割する分割手段と、前記分割手段で分割された光ビームを検出し、検出した光量に応じて電流信号を出力する複数の検出領域を有する光検出手段と、前記光検出手段から出力された電流信号を電圧信号に変換する複数の変換手段と、前記分割手段のうち、トラッキング誤差信号成分を主に含む領域を第1の領域とし、トラッキング誤差信号のオフセット成分を主に含む領域を第2の領域とし、前記第1の領域から得られる電圧信号から前記第2の領域から得られる電圧信号に係数をかけて差し引くことでトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段を備え、前記第1の領域の光ビームが前記光検出手段に到達する効率に比べて、前記第2の領域の光ビームが前記光検出手段に到達する効率を高くすることでトラッキング誤差信号のオフセットを低減することを特徴とする。

## 【0029】

このような方法により、集光手段が移動してもオフセットの少ないトラッキング誤差信号を得ることができ、更に補正のための係数を小さくすることができるため、変換手段の温度による変動の影響を低減でき、安定に情報の記録／再生を行うことができる。

## 【0030】

本発明の光情報再生方法は、光ビームを出射する光源と、前記光源から出射された光ビームをトラックを有する光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射・回折された光ビームを分岐する分岐手段と、前記分岐された光ビームを複数の領域に分割する分割手段と、前記分割手段で分割された光ビームを検出し、検出した光量に応じて電流信号を出力する複数の検出領域を有する光検出手段と、前記光検出手段から出力された電流信号を電圧信号に変換する複数の変換手段と、前記分割手段のうち、トラッキング誤差信号成分を主に含む領域を第1の領域とし、トラッキング誤差信号のオフセット成分を主に含む領域を第2の領域とし、前記第1の領域の光ビームから得られる電流信号と前記第2の領域の光ビームから得られる電流信号を同一の変換手段で電圧に変換してトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段を備えることでトラッキン

グ誤差信号のオフセットを低減することを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

このような方法により、変換手段を減らすことができるので、変換手段の温度による変動の影響を低減でき、安定に情報の記録／再生を行うことができる。

【 0 0 3 2 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の光情報装置及び光情報再生方法の実施形態について添付の図面を参照して説明する。なお、各図面において同一の符号は同一の構成要素または同様の作用、動作をなすものを表す。

【 0 0 3 3 】

（実施の形態 1）

実施の形態 1 ではホログラム素子によりトラッキング信号に必要な領域を分岐すると同時に分割し、電氣的に最適な補正係数を決める場合について述べる。

【 0 0 3 4 】

図 1 a は本実施の形態の光学系の構成を示している。半導体レーザ（光源）101 から出射された光ビームはコリメータレンズ 102 により平行光にされ、ビームスプリッタ（分岐手段）103 で反射して対物レンズ（集光手段）104 で光ディスク（光記憶媒体）105 の情報面 106 に集光される。光ディスク 105 の情報面にはマークとスペースを選択的に配置したトラック、もしくはマークとスペースを配置するための案内溝がトラックとして所定の間隔で同心円もしくはスパイラル状に並んでいる。対物レンズ 104 はアクチュエータ 107 により、ディスク面ぶれとディスク偏芯に応じて光軸方向とトラック横断方向に移動させられる。情報面 106 で反射・回折した光ビームは再び対物レンズ 104 を通り平行光になりビームスプリッタ（分岐手段）103 を透過しホログラム素子（分割手段）201 により一部の光が回折される。ホログラム素子 201 を通った光は検出レンズ 108 により集光される。光検出器（光検出手段）202 はホログラム素子 201 を通った光ビーム 203 と回折光 204 を受光する。

【 0 0 3 5 】

図 1 b はホログラム素子 201 の分割と光ビームの関係を示している。ホログ

ラム素子 2 0 1 は 3 本の分割線 2 1 0、2 1 1、2 1 2 により、6 つの領域 2 2 0 a ~ 2 2 0 f に分割される。光ビーム 2 2 1 は略円形であり、光ディスクのトラックで回折された  $\pm 1$  次光と 0 次光とが重なる部分を斜線で示している。この部分がトラッキング誤差信号を主に含む領域（第 1 の領域）である。この領域を回折する領域 2 2 0 c と 2 2 0 d からはトラッキング誤差信号成分を主に含む信号を得ることができる。一方領域 2 2 0 a、2 2 0 b、2 2 0 e、2 2 0 f はトラッキング誤差信号のオフセット成分を主に含む領域（第 2 の領域）でありここからオフセット成分を主に含む信号を得ることができる。

## 【 0 0 3 6 】

一点鎖線 2 2 2 で示した場所での回折効率の分布を図 1 c に示す。横軸はタンゼンシャル方向（トラック接線方向）位置、縦軸は各場所での回折効率である。破線は分割線 2 1 1 と 2 1 2 の位置を示す。このように分割線 2 1 1 と 2 1 2 の外側での回折効率  $\eta_2$  は、内側で回折効率  $\eta_1$  より高い構成とする。このようにしてオフセット成分を主に含む領域の光ビームが光検出器に到達する効率を高めている。

## 【 0 0 3 7 】

図 1 d は光検出器 2 0 2 と電気回路の構成を示している。光検出器 2 0 2 の 0 次光受光部 2 3 0 はホログラム素子 2 0 1 を透過した 0 次光である光ビーム 2 0 3 を受光する。受光部 2 3 0 はこの例では 4 つの検出領域を持ち、ここからフォーカス誤差信号と情報再生用信号を検出する。ここではフォーカス誤差信号検出の詳細については省略する。検出領域 2 3 1 a ~ d はホログラム素子 2 0 1 で回折された回折光 2 0 4 を受光し、光量に応じた電流信号を出力する。検出領域 2 3 1 a には領域 2 2 0 c の光が入射し、検出領域 2 3 1 b には領域 2 2 0 d の光が入射する。検出領域 2 3 1 a と 2 3 1 b からはトラッキング誤差信号成分を主に含む信号を得ることができる。I V アンプ（変換手段）1 3 0 は検出領域 2 3 1 a からの電流信号を電圧信号に変換する。また I V アンプ（変換手段）1 3 1 は検出領域 2 3 1 b からの電流信号を電圧信号に変換する。更に、検出領域 2 3 1 c には領域 2 2 0 a と 2 2 0 e の光が入射し、検出領域 2 3 1 d には領域 2 2 0 b と 2 2 0 f の光が入射する。検出領域 2 3 1 c と 2 3 1 d からはオフセット



成分を主に含む信号を得ることができる。I Vアンプ（変換手段）132は検出領域231dからの電流信号を電圧信号に変換する。またI Vアンプ（変換手段）133は検出領域231cからの電流信号を電圧信号に変換する。差動演算回路134はI Vアンプ130と131の出力信号を受け、その差信号を出力する。これがトラッキング誤差信号成分を主に含む信号となる。一方差動演算回路135はI Vアンプ132と133の出力を受けてその差信号を出力する。これがオフセット成分を主に含む信号となる。差動演算回路135から出力された信号は可変利得増幅回路136により利得（係数） $k$ が掛けられ $k$ 倍された信号が出力される。差動演算回路（トラッキング誤差信号生成手段）137は差動演算回路134と可変利得増幅回路136の出力信号を受けてその差信号を出力する。

## 【0038】

可変利得増幅回路136の利得 $k$ は、対物レンズが移動した時の、差動演算回路135から出力した信号のDC成分の変動量と可変利得増幅回路136から出力される信号のDC成分の変動量が等しくなるように決められる。差動演算回路137からは、対物レンズが移動しても、オフセット変動がないトラッキング誤差信号が得られる。

## 【0039】

利得 $k$ は分割線211と212の間隔と光ビーム221の直径との比や、光ビーム221内の光の強度分布に依存する。ここでは領域220a、220b、220e、220fの回折効率 $\eta_2$ を領域220c、220dの回折効率 $\eta_1$ の2倍にすることで、利得 $k$ を1程度とすることができる。

## 【0040】

I Vアンプ130～133で各々に発生する電気オフセットを平均的に $\Delta E$ とすると、従来例では利得 $k$ が2程度であるため、最悪の場合 $\Delta E$ の6倍の電気オフセットが補正後のトラッキング誤差信号に発生する。ところが、本実施の形態の場合、利得 $k$ は1程度でよいため、最悪の場合でも $\Delta E$ の4倍の電気オフセットで収まる。したがって温度等により変化するオフセットの発生量を従来例の2/3に低減することができる。

## 【0041】

この例ではトラッキング誤差信号のオフセット低減の係数である利得をヘッドごと、またディスクごとに最適な値にすることができ、トラッキング誤差信号のオフセットを小さく抑えることができる。さらにホログラム素子の分割線の位置は回折効率とは独立に決められるため、分割パターンとして最適な形を使用できるという自由度を確保できる。

## 【 0 0 4 2 】

なお、オフセット成分を主に含む信号を得るための領域の回折効率を更に高くすれば、利得  $k$  を更に小さくすることができるため温度等による電気オフセットの発生量を小さくすることができる。

## 【 0 0 4 3 】

また、このような例では情報再生信号を得るための 0 次光のタンゼンシャル方向の透過効率も変化するが、波形等化や最尤復号法 (PRML 法) などにより情報再生信号に与える影響を低減できる。

## 【 0 0 4 4 】

図 2 に別の分割手段を用いた例について述べる、図 2 a は別の例のホログラム素子 (分割手段) 2 4 1 の分割と光ビームの関係を示している。図 1 a のホログラム素子 2 0 1 の代わりにこのホログラム素子 2 4 1 を用いる。ホログラム素子 2 4 1 は分割線 2 4 2、2 4 3、2 4 4 により 6 つの領域 2 4 5 a ~ 2 4 5 f に分割される。分割された各領域は図 1 d と同様に検出系に入射し検出される。一点鎖線 2 4 6 で示した線上の回折効率分布を図 2 b に示す。横軸はタンゼンシャル方向 (トラック接線方向) 位置、縦軸は各場所での回折効率である。回折効率は中心部で  $\eta 3$  であり、端で  $\eta 4$  となるように直線的に変化するように作られている。破線は分割線 2 4 3 と 2 4 4 の位置を示す。

## 【 0 0 4 5 】

このような構成でもオフセットを主に含む領域である 2 4 5 a、2 4 5 b、2 4 5 e、2 4 5 f の光ビームが光検出器に到達する効率が高いので可変利得増幅回路の利得  $k$  を小さくことができ、温度等により変化する電気オフセットの変動によるオフセットの発生量を低減することができる。

## 【 0 0 4 6 】

更に別の分割手段を用いた例について図3に述べる、図3 aは更に別の例のホログラム素子（分割手段）251の分割と光ビームの関係を示している。図1 aのホログラム素子201の代わりにこのホログラム素子251を用いる。ホログラム素子251は分割線252、253、254により6つの領域255 a～255 fに分割される。分割された各領域は図1 dと同様に検出系に入射し検出される。一点鎖線256で示した線上の回折効率分布を図3 bに示す。横軸はラジアル方向（トラック横断方向）位置、縦軸は各場所での回折効率である。回折効率は中心部で $\eta 5$ であり、端で $\eta 6$ となるように作られている。破線は点線257と258と一点鎖線256とが交わる点の位置を示す。

## 【0047】

このような構成でもオフセットを主に含む領域である255 a、255 b、255 e、255 fのうち、対物レンズの移動により面積が変化する割合が大きい光ビームの周辺部が光検出器に到達する効率が高いので可変利得増幅回路の利得 $k$ を小さくすることができ、温度等により変化する電気オフセットの変動によるオフセットの発生量を低減することができる。このように同じ領域内で回折効率を変えても良い。このような例ではタンゼンシャル方向の回折効率の変化が小さいので情報再生信号を得るための0次光の透過効率の部分的な違いを小さくでき、情報再生信号に与える影響を低減できる。

## 【0048】

図4に更に別の分割手段を用いる例について述べる。図4 aは更に別の例のホログラム素子（分割手段）261の分割と光ビームの関係を示している。図1 aのホログラム素子201の代わりにこのホログラム素子261を用いる。ホログラム素子261は分割線262、263、264により6つの領域265 a～265 fに分割される。分割された各領域は図1 dと同様に検出系に入射し検出される。一点鎖線266で示した線上の回折効率分布を図4 bに示す。横軸はラジアル方向位置、縦軸は各場所での回折効率である。回折効率は中心部で $\eta 7$ であり、端で $\eta 8$ となるように作られている。破線は点線267と268と一点鎖線266とが交わる点の位置を示す。

## 【0049】

このような構成でもオフセットを主に含む領域である265a、265b、265e、265fのうち、対物レンズの移動により面積が変化する割合が大きい光ビームの周辺部が光検出器に到達する効率が高いので可変利得増幅回路の利得kを小さくすることができ、温度等により変化する電気オフセットの変動によるオフセットの発生量を低減することができる。このように回折効率を変える位置を光ビームに沿った形としても良い。

## 【0050】

## (実施の形態2)

実施の形態2ではホログラム素子によりトラッキング信号に必要な領域を分岐すると同時に分割し、光学的に位置を入れ替えて演算を行う場合について述べる。

## 【0051】

光学系の構成については実施の形態1とほぼ同様なので構成図は省略する。実施の形態1と異なるのは、ホログラム素子201の代わりに、ホログラム素子(分割手段)301を用い、光検出器202の代わりに光検出器(光検出手段)302を用いる点である。

## 【0052】

図5aにホログラム素子(分割手段)301の分割と光ビームの関係を示す。ホログラム素子301は3本の分割線310、311、312により、6つの領域320a～320fに分割される。光ビーム321は略円形であり、光ディスクのトラックで回折された±1次光と0次光とが重なる部分を斜線で示している。この部分がトラッキング誤差信号を主に含む領域である。この領域を回折する領域320cと320dからはトラッキング誤差信号成分を主に含む信号を得ることができる。一方領域320a、320b、320e、320fからはトラッキング誤差信号のオフセット成分を主に含む信号を得ることができる。

## 【0053】

一点鎖線322で示した場所での回折効率の分布を図5bに示す。横軸はタンゼンシャル方向(トラック接線方向)位置、縦軸は各場所での回折効率である。破線は分割線311と312の位置と一点鎖線322との交点の位置を示す。こ

のように分割線 3 1 1 と 3 1 2 の外側での回折効率  $\eta_{10}$  は、内側で回折効率  $\eta_9$  の約 2 倍のとなるようにする。このようにしてオフセット成分を主に含む領域の光ビームが光検出器に到達する効率を高めている。

## 【 0 0 5 4 】

図 5 c は光検出器 3 0 2 と電気回路の構成を示す。光検出器 3 0 2 の 0 次光受光部 3 3 0 はホログラム素子 3 0 1 を透過した 0 次光である光ビーム 3 3 1 を受光する。受光部 3 3 0 はこの例では 4 つの検出領域を持ち、ここからフォーカス誤差信号と情報再生用信号を検出する。検出領域 3 3 2 a、3 3 2 b はホログラム素子 3 0 1 で回折された回折光を受光し、光量に応じた電流信号を出力する。検出領域 3 3 2 a には領域 3 2 0 b、3 2 0 c、3 2 0 f の光が入射し、検出領域 3 3 2 b には領域 3 2 0 a、3 2 0 d、3 2 0 e の光が入射する。I V アンプ（変換手段）3 4 0 は検出領域 3 3 2 a からの電流信号を電圧信号に変換する。また I V アンプ（変換手段）3 4 1 は検出領域 3 3 2 b からの電流信号を電圧信号に変換する。領域 3 2 0 a と 3 2 0 b からはトラッキング誤差信号成分を主に含む信号を得ることができ、領域 3 2 0 a、3 2 0 b、3 2 0 e、3 2 0 f からはオフセット成分を主に含む信号を得ることができる。これらを分割線 3 1 0 をまたいで互い異なる側にある領域が同じ検出領域に入るように光を配置する。これにより対物レンズの移動によるオフセットを低減することができる。差動演算回路 3 4 2 は I V アンプ 3 4 0 と 3 4 1 の出力信号を受け、その差信号を出力する。これにより対物レンズが移動しても、オフセット変動がないトラッキング誤差信号が得られる。

## 【 0 0 5 5 】

本実施の形態の場合、I V アンプは 2 個でよい。このため I V アンプ各々で発生する電気オフセットを平均的に  $\Delta E$  とすると、最悪の場合  $\Delta E$  の 2 倍の電気オフセットが補正後のトラッキング誤差信号に発生する。したがって温度等により変化するオフセットの発生量を従来例の  $1/3$  に低減することができる。

## 【 0 0 5 6 】

## （実施の形態 3）

実施の形態 3 では、プリズムによりファースフィールドを分割し、電氣的に補正

係数を掛けてトラッキング誤差信号のオフセットを低減する場合について述べる。

#### 【0057】

図6aは本実施の形態の光学系の構成を示している。半導体レーザ（光源）101から出射された光ビームはコリメータレンズ102により平行光にされ、ビームスプリッタ（分岐手段）103で反射して対物レンズ（集光手段）104で光ディスク（光記憶媒体）105の情報面106に集光される。対物レンズ104はアクチュエータ107により、ディスク面ぶれとディスク偏芯に応じて光軸方向とトラック横断方向に移動させられる。情報面106で反射・回折した光ビームは再び対物レンズ104を通り平行光になりビームスプリッタ（分岐手段）103を透過しもう1つのビームスプリッタ（分岐手段）401により一部の光が反射し、残りの光は透過する。ビームスプリッタ401を通った光は検出レンズ402により集光され、光検出器（光検出手段）403により受光される。一方ビームスプリッタ401で反射した光はプリズム（分割手段）404によりビームが分割される。分割された光は検出レンズ405により集光され、光検出器（光検出手段）406により検出される。

#### 【0058】

図6bにはプリズム404の分割と光ビームの関係を示す。プリズム404は3本の稜410、411、412により、6つの領域420a～420fに分割される。光ビーム421は略円形であり、光ディスクのトラックで回折された±1次光と0次光とが重なる領域を斜線で示している。この領域がトラッキング誤差信号を主に含む領域である。この領域を屈折する領域420cと420dからはトラッキング誤差信号成分を主に含む信号を得ることができる。一方領域420a、420b、420e、420fからはトラッキング誤差信号のオフセット成分を主に含む信号を得ることができる。

#### 【0059】

一点鎖線422で示した場所での透過率の分布を図6cに示す。横軸はタンゼンシャル方向（トラック接線方向）位置、縦軸は各場所での透過率である。破線は稜411と412の位置を示す。このように稜411と412の外側での透過

率  $\eta_{12}$  は、内側での透過率  $\eta_{11}$  より高い構成とする。このようにしてオフセット成分を主に含む領域の光ビームが光検出器に到達する効率を高めている。

#### 【 0 0 6 0 】

図 7 は光検出器 4 0 6 と電気回路の構成を示す。検出領域 4 3 1 a ~ d はビームスプリッタ 4 0 1 で反射されプリズム 4 0 4 で分割された光を受光し、光量に応じた電流信号を出力する。検出領域 4 3 1 c には領域 4 2 0 c の光が入射し、検出領域 4 3 1 d には領域 4 2 0 d の光が入射する。検出領域 4 3 1 c と 4 3 1 d からはトラッキング誤差信号成分を主に含む信号を得ることができる。I V アンプ（変換手段）1 3 0 は検出領域 4 3 1 c からの電流信号を電圧信号に変換する。また I V アンプ（変換手段）1 3 1 は検出領域 4 3 1 d からの電流信号を電圧信号に変換する。更に、検出領域 4 3 1 a には領域 4 2 0 a の光が、検出領域 4 3 1 e には領域 4 2 0 e の光が入射し、検出領域 4 3 1 b には領域 4 2 0 b の光が、検出領域 4 3 1 f には領域 4 2 0 f の光が入射する。検出領域 4 3 1 a、4 3 1 b、4 3 1 e、4 3 1 f からはオフセット成分を主に含む信号を得ることができる。I V アンプ（変換手段）1 3 2 は検出領域 4 3 1 b と 4 3 1 f からの電流信号を電圧信号に変換する。また I V アンプ（変換手段）1 3 3 は検出領域 4 3 1 a と 4 3 1 e からの電流信号を電圧信号に変換する。差動演算回路 1 3 4 は I V アンプ 1 3 0 と 1 3 1 の出力信号を受け、その差信号を出力する。これがトラッキング誤差信号成分を主に含む信号となる。一方差動演算回路 1 3 5 は I V アンプ 1 3 2 と 1 3 3 の出力を受けてその差信号を出力する。これがオフセット成分を主に含む信号となる。差動演算回路 1 3 5 から出力された信号は可変利得増幅回路 1 3 6 により利得  $k$  が掛けられ  $k$  倍された信号が出力される。差動演算回路 1 3 7 は差動演算回路 1 3 4 と可変利得増幅回路 1 3 6 の出力信号を受けてその差信号を出力する。

#### 【 0 0 6 1 】

可変利得増幅回路 1 3 6 の利得  $k$  は、対物レンズが移動した時の、差動演算回路 1 3 5 から出力した信号の DC 成分の変動量と可変利得増幅回路 1 3 6 から出力される信号の DC 成分の変動量が等しくなるように決められる。差動演算回路 1 3 7 からは、対物レンズが移動しても、オフセット変動がないトラッキング誤

差信号が得られる。

#### 【0062】

利得 $k$ は稜411と412の間隔と光ビーム421の直径との比や、光ビーム421内の光の強度分布に依存する。ここでは領域420a、420b、420e、420fの透過率 $\eta_{12}$ を領域420c、420dの透過率 $\eta_{11}$ の2倍にすることで、利得 $k$ を1程度とすることができる。

#### 【0063】

IVアンプ130～133で各々に発生する電気オフセットを平均的に $\Delta E$ とすると、本実施の形態の場合、実施の形態1と同じように、利得 $k$ は1程度でよい。ため、最悪の場合でも $\Delta E$ の4倍の電気オフセットで収まる。したがって温度等により変化するオフセットの発生量を従来例の2/3に低減することができる。

#### 【0064】

この例では実施の形態1と同様に、トラッキング誤差信号のオフセット低減の係数である利得をヘッドごと、またディスクごとに最適な値にすることができるため、トラッキング誤差信号のオフセットを小さく抑えることができる。さらにホログラム素子の分割線の位置は回折効率とは独立に決められるため、分割パターンとして最適な形を使用できるという自由度を確保できる。さらにプリズムを用いるためホログラム素子を使う場合に比べて回折による損失が少なく、光の利用効率をあげることができるため、電気オフセットの影響を低減することができる。

#### 【0065】

##### (実施の形態4)

実施の形態4では、対物レンズと一体で移動するホログラム素子で光の一部を回折し、領域を入れ替える場合の例について述べる。

#### 【0066】

図8aは本実施の形態の光学系の構成を示している。半導体レーザ（光源）101から出射された直線偏光の光ビームはコリメータレンズ102により平行光にされ、ビームスプリッタ（分岐手段）103で反射して、偏光ホログラム素子



(分割手段) 5 0 1 と 4 分の 1 波長板 5 0 2 を透過し、円偏光となって対物レンズ (集光手段) 1 0 4 で光ディスク (光記憶媒体) 1 0 5 の情報面 1 0 6 に集光される。対物レンズ 1 0 4、偏光ホログラム素子 5 0 1 と 4 分の 1 波長板 5 0 2 はアクチュエータ 1 0 7 により、ディスク面ぶれとディスク偏芯に応じて光軸方向とトラック横断方向に移動させられる。情報面 1 0 6 で反射・回折した光ビームは再び対物レンズ 1 0 4 を通り、平行光になり 4 分の 1 波長板 5 0 2 を通り、行きの光ビームとは 9 0 度偏光面が異なる直線偏光となる。直線偏光となった光は偏光ホログラム素子 5 0 1 で一部の光が回折され、光ビームの進行方向が変えられる。偏光ホログラム素子 5 0 1 を出た光は、ビームスプリッタ (分岐手段) 1 0 3 を透過し、検出レンズ 5 0 3 により非点収差を与えられて、集光され、光検出器 (光検出手段) 5 0 4 により受光される。

## 【 0 0 6 7 】

図 8 b は偏光ホログラム素子 5 0 1 の分割と光ビームの関係を示している。偏光ホログラム素子 5 0 1 は 4 つの分割線 5 1 0、5 1 1、5 1 2、5 1 3 により 6 つの領域に分割される。このうち、領域 5 2 0 a と領域 5 2 0 b はトラッキング誤差信号成分を主に含む領域 (第 1 の領域) であり、この領域にはホログラムの溝はなく、全て透過する。領域 5 2 1 a、5 2 1 b、5 2 1 c、5 2 1 d はトラッキング誤差信号のオフセット成分を主に含む領域 (第 2 領域) であり、この領域にはブレードされた溝があり、光ビームは特定の方向に回折される。第 2 の領域はトラック接線方向に略平行な分割線 5 1 1 とトラック直交方向に略平行な分割線 5 1 3 で 4 つの領域に分割される。

## 【 0 0 6 8 】

図 8 c は光検出器 5 0 4 と電気回路の構成を示す図である。光検出器はトラック接線方向に略平行な分割線 5 3 0 とトラック直交方向に略平行な分割線 5 3 1 により分けられる 4 つの受光部 5 3 2 a、5 3 2 b、5 3 2 c、5 3 2 d からなる。偏光ホログラム素子 5 0 1 の領域 5 2 0 a を通過した光は、光ビーム 5 4 0 a となり検出領域 5 3 2 a と 5 3 2 c にまたがるように配置され、領域 5 2 0 b を通過した光は、光ビーム 5 4 0 b となり検出領域 5 3 2 b と 5 3 2 d にまたがるように配置される。このようにトラッキング誤差信号成分を主に含む領域 (第

1の領域) 520aと520bを通った光ビームはホログラム素子501上のトラック接線方向に略平行な分割線510、512と光検出器504上のトラック直交方向に略平行な分割線531により4つの領域に分割される。

#### 【0069】

一方、分割線510と512ではさまれた4つの領域(第2の領域)の光は第1の領域の光とは互いに対角の位置に配置される。すなわち、領域521aを通過した光は、光ビーム541dとなり、検出領域532dで受光され、領域521bを通過した光は、光ビーム541cとなり、検出領域532cで受光され、領域521cを通過した光は、光ビーム541bとなり、検出領域532bで受光され、領域521dを通過した光は、光ビーム541aとなり、検出領域532aで受光される。検出領域532aで受光された光は電流信号として出力され、IVアンプ130により電圧信号に変換される。IVアンプ130から出力される信号を信号Aとする。検出領域532bで受光された光は電流信号として出力され、IVアンプ131により電圧信号に変換される。IVアンプ131から出力される信号を信号Bとする。検出領域532cで受光された光はIVアンプ133により電圧信号に変換される。IVアンプ133から出力される信号を信号Cとする。検出領域532dで受光された光はIVアンプ132により電圧信号に変換される。IVアンプ132から出力される信号を信号Dとする。加算回路550は信号Aと信号Cを受け、その和( $A+C$ )を出力する。加算回路551は信号Bと信号Dを受け、その和( $B+D$ )を出力する。差動演算回路552は、加算回路550と551の信号を受けてその差信号( $(A+C) - (B+D)$ )を出力する。差動演算回路552の信号からトラッキング誤差信号を得ることができる。

#### 【0070】

この例ではフォーカス誤差信号は非点収差法で検出する。光ビームは検出レンズ503により非点収差が与えられているため、対物レンズと光ディスクの距離が変わると光検出器上のスポットが歪み、光ビームは略円の状態から長円の状態を経て焦線になる。非点収差を与える方向を焦線が光検出器の分割線となす角が45度となる方向とし、 $(A+D) - (B+C)$ という信号を生成することでフ

フォーカス誤差を検出することができる。

【0071】

また、ピット列で情報が記録された再生専用ディスクを再生する際に、(A+D)の信号と(B+C)の信号を位相比較することで位相差法によるトラッキング制御をおこなうことができる。また4つの検出信号を全て加算することで情報再生のための再生用信号を得ることができる。

【0072】

本実施の形態によれば、対物レンズの移動と同時に偏光ホログラム素子も移動するため、分割線の相対的な移動は無くオフセットの発生量が少ない。しかしこの場合でも半導体レーザの光量分布の移動の影響を受けるため、オフセットが発生する。このオフセット発生量を低減するため、光ビームの中央付近の領域を入れ替えて検出する。こうすることで光量分布の移動の影響を低減することができる。この時、対角位置の領域の入れ替えを行うことにより、非点収差法のフォーカス誤差信号や、位相差法のトラッキング誤差信号に大きな影響を与えずにすむ。

【0073】

このように本実施の形態の構成を用いれば、4つの検出領域という少ない検出領域と少ない回路構成でオフセットの無いトラッキング誤差信号と、フォーカス誤差信号、情報再生用信号、位相差用トラッキング誤差信号を得ることができる。

【0074】

(実施の形態5)

実施の形態5では、実施の形態4で回折した光を回折限界近くに集光する場合の例について述べる。

【0075】

実施の形態4との違いのみ説明する。光学構成としては偏光ホログラム素子501の代わりに偏光ホログラム素子(分割手段)601を用い、光検出器504の代わりに光検出器(光検出手段)602を用いる。

【0076】

図 9 a は偏光ホログラム素子（分割手段）6 0 1 の分割と光ビームの関係を示している。偏光ホログラム素子 6 0 1 は 4 つの分割線 6 1 0、6 1 1、6 1 2、6 1 3 により 6 つの領域に分割される。このうち、領域 6 2 0 a と領域 6 2 0 b はトラッキング誤差信号成分を主に含む領域（第 1 の領域）であり、この領域にはホログラムの溝はなく、全て透過する。領域 6 2 1 a、6 2 1 b、6 2 1 c、6 2 1 d はトラッキング誤差信号のオフセット成分を主に含む領域（第 2 領域）であり、この領域にはブレイズされた溝があり、光ビームは特定の方に回折され、その際検出レンズ 5 0 3 で付与される非点収差を予めキャンセルするように非点収差を与える。第 2 の領域はトラック接線方向に略平行な分割線 6 1 1 とトラック直交方向に略平行な分割線 6 1 3 で 4 つの領域に分割される。

## 【 0 0 7 7 】

図 9 b は光検出器（光検出手段）6 0 2 と電気回路の構成を示している。光検出器はトラック接線方向に略平行な分割線 6 3 0 とトラック直交方向に略平行な分割線 6 3 1 により分けられる 4 つの受光部 6 3 2 a、6 3 2 b、6 3 2 c、6 3 2 d からなる。偏光ホログラム素子 6 0 1 の領域 6 2 0 a を通過した光は、光ビーム 6 4 0 a となり検出領域 6 3 2 a と 6 3 2 c にまたがるように配置され、領域 6 2 0 b を通過した光は、光ビーム 6 4 0 b となり検出領域 6 3 2 b と 6 3 2 d にまたがるように配置される。このようにトラッキング誤差信号成分を主に含む領域（第 1 の領域）6 2 0 a と 6 2 0 b を通った光ビームはホログラム素子 6 0 1 上のトラック接線方向に略平行な分割線 6 1 0、6 1 2 と光検出器 6 0 2 上のトラック直交方向に略平行な分割線 6 3 1 により 4 つの領域に分割される。

## 【 0 0 7 8 】

一方、分割線 6 1 0 と 6 1 2 では含まれた 4 つの領域（第 2 の領域）の光は第 1 の領域の光とは互いに対角の位置に配置される。それぞれが検出レンズ 5 0 3 で与えられる非点収差をキャンセルされ、回折限界に近い集光された点となる。すなわち、領域 6 2 1 a を通過した光は、光ビーム 6 4 1 d となり、検出領域 6 3 2 d で受光され、領域 6 2 1 b を通過した光は、光ビーム 6 4 1 c となり、検出領域 6 3 2 c で受光され、領域 6 2 1 c を通過した光は、光ビーム 6 4 1 b となり、検出領域 6 3 2 b で受光され、領域 6 2 1 d を通過した光は、光ビーム 6

4 1 a となり、検出領域 6 3 2 a で受光される。検出領域 6 3 2 a からの電流信号を受けて I V アンプ 1 3 0 は電圧信号 A を出力する。検出領域 6 3 2 b からの電流信号を受けて I V アンプ 1 3 1 は電圧信号 B を出力する。検出領域 6 3 2 c からの電流信号を受けて I V アンプ 1 3 3 は電圧信号 C を出力する。検出領域 6 3 2 d からの電流信号を受けて I V アンプ 1 3 2 は電圧信号 D を出力する。

## 【 0 0 7 9 】

これらの信号を演算し、信号  $\{ (A + C) - (B + D) \}$  をトラッキング誤差信号として得る。

## 【 0 0 8 0 】

本実施の形態によれば、実施の形態 4 と同様にフォーカス誤差信号、情報再生信号、位相差法のトラッキング誤差信号が得られ、オフセットの少ないプッシュプル信号が得られるという効果があるうえに、光ビーム 6 4 1 a ~ 6 4 1 d が集光されているため、フォーカスずれや、光検出器の位置ずれがあっても光ビームが検出領域をはみ出すことがなくなるため、安定にトラッキング誤差信号を得ることができる。

## 【 0 0 8 1 】

なお、光ビームの分割パターンは本実施の形態 1 ~ 5 で説明したものに限るものではない。これ以外のホログラムの分割パターンでも同じような効果を得ることができる。特にここではトラッキング誤差信号を主に含む領域（第 1 の領域）は全てのトラッキング誤差信号を生じる全ての領域を含み、トラッキング誤差信号のオフセット成分を主に含む領域（第 2 の領域）はトラッキング誤差信号を生じる領域をまったく含まない例を示したが、これに限るものではなく、第 1 の領域がトラッキング誤差信号を生じる領域の一部のみを含み、第 2 の領域がトラッキング誤差信号を生じる領域の一部を含んでいても良い。

## 【 0 0 8 2 】

またトラッキング誤差信号を作るために光ビーム内の全ての領域を使用する必要はなく、例えば光ビームの中央付近はトラッキング誤差信号を使用しない場合でも本発明を適用でき、その効果を得ることができる。

## 【 0 0 8 3 】

なお、本実施の形態では光ビームを分割する手段として、ホログラム素子とプリズムを用いる例を用いたが、光検出器の検出領域を分割し、これを分割手段としても良い。この場合光検出器に到達する効率を変えるために、部分的に透過効率の異なるフィルターを用いたり、ビームスプリッタの透過率を部分的に変えても良い。

【 0 0 8 4 】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、トラッキング誤差信号のオフセット変動を安定して低減することができ、反射率が低い光記憶媒体を用いた場合に周囲の温度が変化しても、トラッキング誤差信号のオフセット変動が小さいので、情報を信頼性高く記録もしくは再生することができる光情報装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

- (a) 本発明の実施の形態 1 の光情報装置の光学系の構成を説明する図
- (b) 本発明の実施の形態 1 の光情報装置のホログラム素子の分割と光ビームの関係を示す図
- (c) 本発明の実施の形態 1 の光情報装置のホログラム素子のタンゼンシャル方向の回折効率の変化の様子を示す図
- (d) 本発明の実施の形態 1 の光情報装置の光検出器の分割と光ビームの関係と電気回路の構成を示す図

【図 2】

- (a) 本発明の実施の形態 1 の光情報装置の別の例のホログラム素子の分割と光ビームの関係を示す図
- (b) 本発明の実施の形態 1 の光情報装置の別の例のホログラム素子のタンゼンシャル方向の回折効率の変化の様子を示す図

【図 3】

- (a) 本発明の実施の形態 1 の光情報装置の更に別の例のホログラム素子の分割と光ビームの関係を示す図
- (b) 本発明の実施の形態 1 の光情報装置の更に別の例のホログラム素子のラ

ジアル方向の回折効率の変化の様子を示す図

【図 4】

(a) 本発明の実施の形態 1 の光情報装置の更に別の例のホログラム素子の分割と光ビームの関係を示す図

(b) 本発明の実施の形態 1 の光情報装置の更に別の例のホログラム素子のラジアル方向の回折効率の変化の様子を示す図

【図 5】

(a) 本発明の実施の形態 2 の光情報装置のホログラム素子の分割と光ビームの関係を示す図

(b) 本発明の実施の形態 2 の光情報装置のホログラム素子のタンゼンシャル方向の回折効率の変化の様子を示す図

(c) 本発明の実施の形態 2 の光情報装置の光検出器の分割と光ビームの関係と電気回路の構成を示す図

【図 6】

(a) 本発明の実施の形態 3 の光情報装置の光学系の構成を説明する図

(b) 本発明の実施の形態 3 の光情報装置のプリズムの分割と光ビームの関係を示す図

(c) 本発明の実施の形態 3 の光情報装置のプリズムのタンゼンシャル方向の回折効率の変化の様子を示す図

【図 7】

本発明の実施の形態 3 の光情報装置の光検出器の分割と光ビームの関係と電気回路の構成を示す図

【図 8】

(a) 本発明の実施の形態 4 の光情報装置の光学系の構成を説明する図

(b) 本発明の実施の形態 4 の光情報装置の偏光ホログラム素子の分割と光ビームの関係を示す図

(c) 本発明の実施の形態 4 の光情報装置の光検出器の分割と光ビームの関係と電気回路の構成を示す図

【図 9】

(a) 本発明の実施の形態 5 の光情報装置の偏光ホログラム素子の分割と光ビームの関係を示す図

(b) 本発明の実施の形態 5 の光情報装置の光検出器の分割と光ビームの関係と電気回路の構成を示す図

【図 1 0】

(a) 従来 of 光情報装置の光学系の構成を説明する図

(b) 従来 of 光情報装置の光検出器の分割と光ビームの関係と電気回路の構成を示す図

【符号の説明】

- 1 0 1 半導体レーザ (光源)
- 1 0 3 ビームスプリッタ (分岐手段)
- 1 0 4 対物レンズ (集光手段)
- 1 0 5 光ディスク (光記憶媒体)
- 1 0 7 アクチュエータ
- 1 0 9 光検出器 (光検出手段)
- 1 3 0 ~ 1 3 3 電流電圧変換アンプ、I V アンプ (変換手段)
- 1 3 4, 1 3 5 差動演算回路
- 1 3 6 可変利得増幅回路
- 1 3 7 差動演算回路 (トラッキング誤差信号生成手段)
- 2 0 1 ホログラム素子 (分割手段)
- 2 0 2 光検出器 (光検出手段)
- 2 2 0 a, 2 2 0 b, 2 2 0 e, 2 2 0 f 領域 (第 2 の領域)
- 2 2 0 c, 2 2 0 d 領域 (第 1 の領域)
- 2 4 1 ホログラム素子 (分割手段)
- 2 4 5 a, 2 4 5 b, 2 4 5 e, 2 4 5 f 領域 (第 2 の領域)
- 2 4 5 c, 2 4 5 d 領域 (第 1 の領域)
- 2 5 1 ホログラム素子 (分割手段)
- 2 5 5 a, 2 5 5 b, 2 5 5 e, 2 5 5 f 領域 (第 2 の領域)
- 2 5 5 c, 2 5 5 d 領域 (第 1 の領域)



2 6 1 ホログラム素子 (分割手段)  
 2 6 5 a, 2 6 5 b, 2 6 5 e, 2 6 5 f 領域 (第 2 の領域)  
 2 6 5 c, 2 6 5 d 領域 (第 1 の領域)  
 3 0 1 ホログラム素子 (分割手段)  
 3 2 0 a, 3 2 0 b, 3 2 0 e, 3 2 0 f 領域 (第 2 の領域)  
 3 2 0 c, 3 2 0 d 領域 (第 1 の領域)  
 3 4 0, 3 4 1 電流電圧変換アンプ、I V アンプ (変換手段)  
 3 4 2 差動演算回路 (トラッキング誤差信号生成手段)  
 4 0 1 ビームスプリッタ (分岐手段)  
 4 0 3 光検出器 (光検出手段)  
 4 0 4 プリズム (分割手段)  
 4 0 6 光検出器 (光検出手段)  
 4 2 0 a, 4 2 0 b, 4 2 0 e, 4 2 0 f 領域 (第 2 の領域)  
 4 2 0 c, 4 2 0 d 領域 (第 1 の領域)  
 5 0 1 偏光ホログラム素子 (分割手段)  
 5 0 2 4 分の 1 波長板  
 5 0 4 光検出器 (光検出手段)  
 5 1 0, 5 1 1, 5 1 2 分割線 (トラック接線方向に略平行な分割線)  
 5 1 3 分割線 (トラック直交方向に略平行な分割線)  
 5 2 0 a, 5 2 0 b 領域 (第 1 の領域)  
 5 2 1 a, 5 2 1 b, 5 2 1 c, 5 2 1 d 領域 (第 2 の領域)  
 5 3 0 分割線 (トラック接線方向に略平行な分割線)  
 5 3 1 分割線 (トラック直交方向に略平行な分割線)  
 5 5 0, 5 5 1 差動演算回路  
 5 5 2 差動演算回路 (トラッキング誤差信号生成手段)  
 6 0 1 偏光ホログラム素子 (分割手段)  
 6 1 0, 6 1 1, 6 1 2 分割線 (トラック接線方向に略平行な分割線)  
 6 1 3 分割線 (トラック直交方向に略平行な分割線)  
 6 2 0 a, 6 2 0 b 領域 (第 1 の領域)

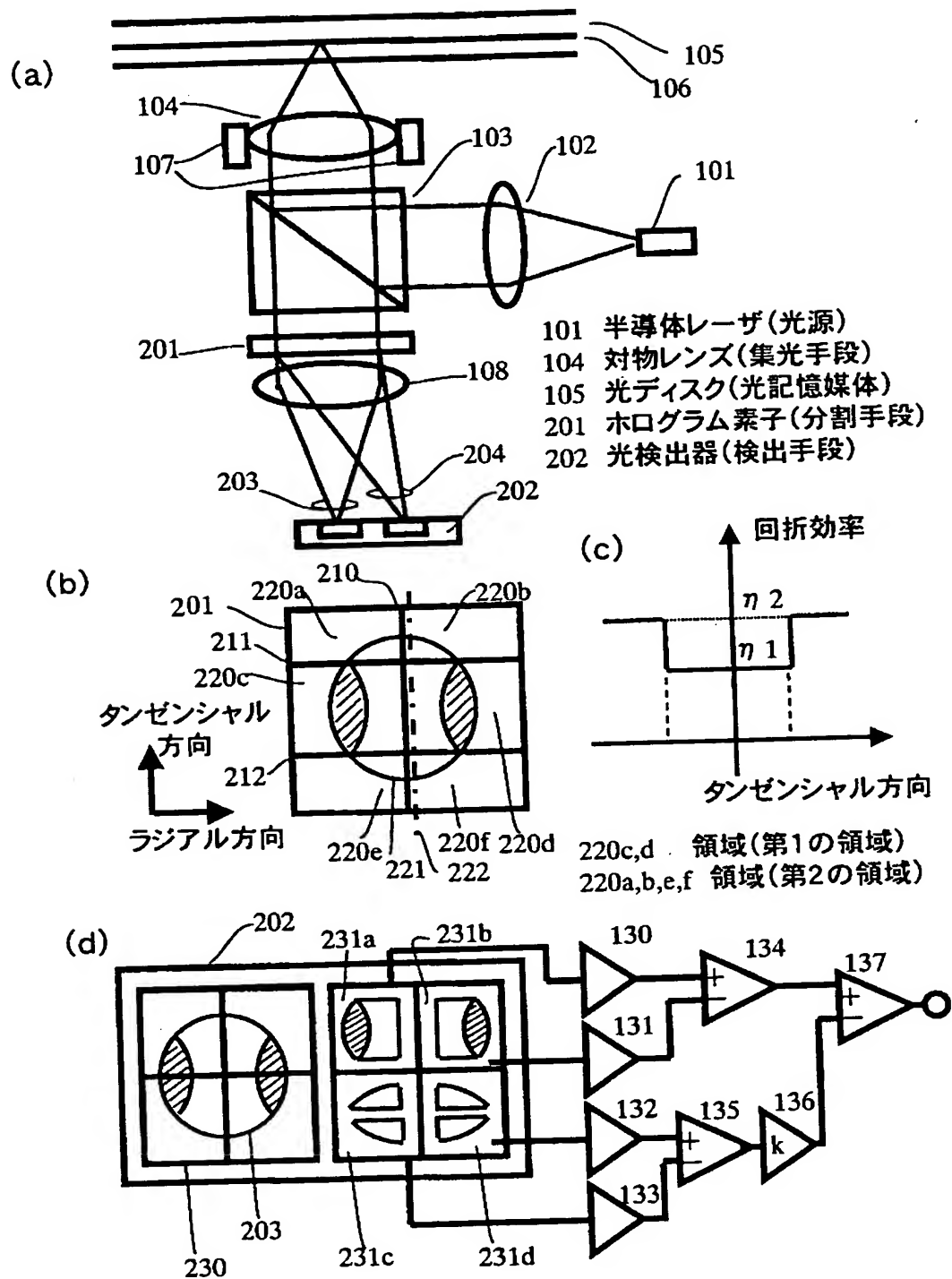
6 2 1 a, 6 2 1 b, 6 2 1 c, 6 2 1 d 領域 (第 2 の領域)

6 3 0 分割線 (トラック接線方向に略平行な分割線)

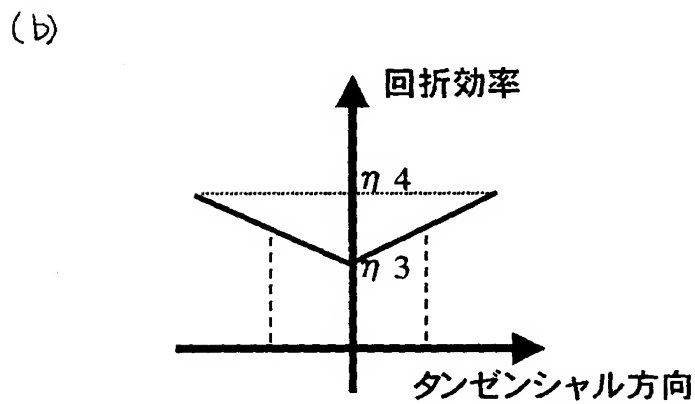
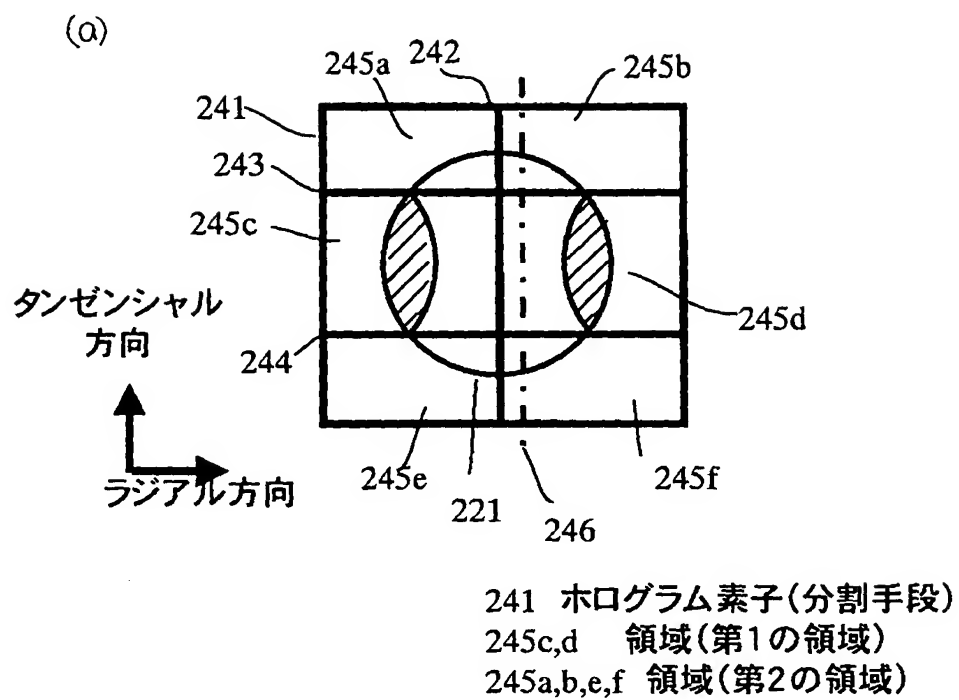
6 3 1 分割線 (トラック直交方向に略平行な分割線)

【書類名】 図面

【図 1】

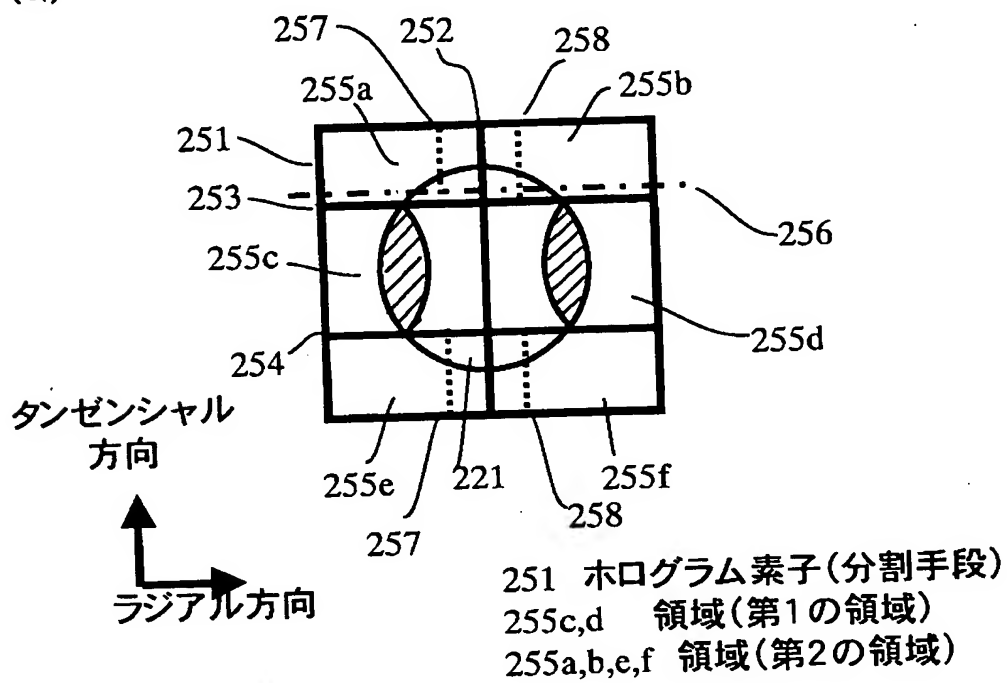


【図 2】

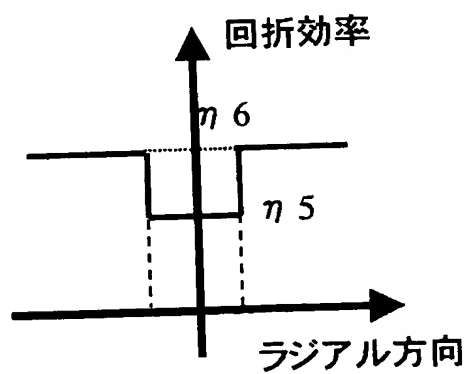


【図 3】

(a)

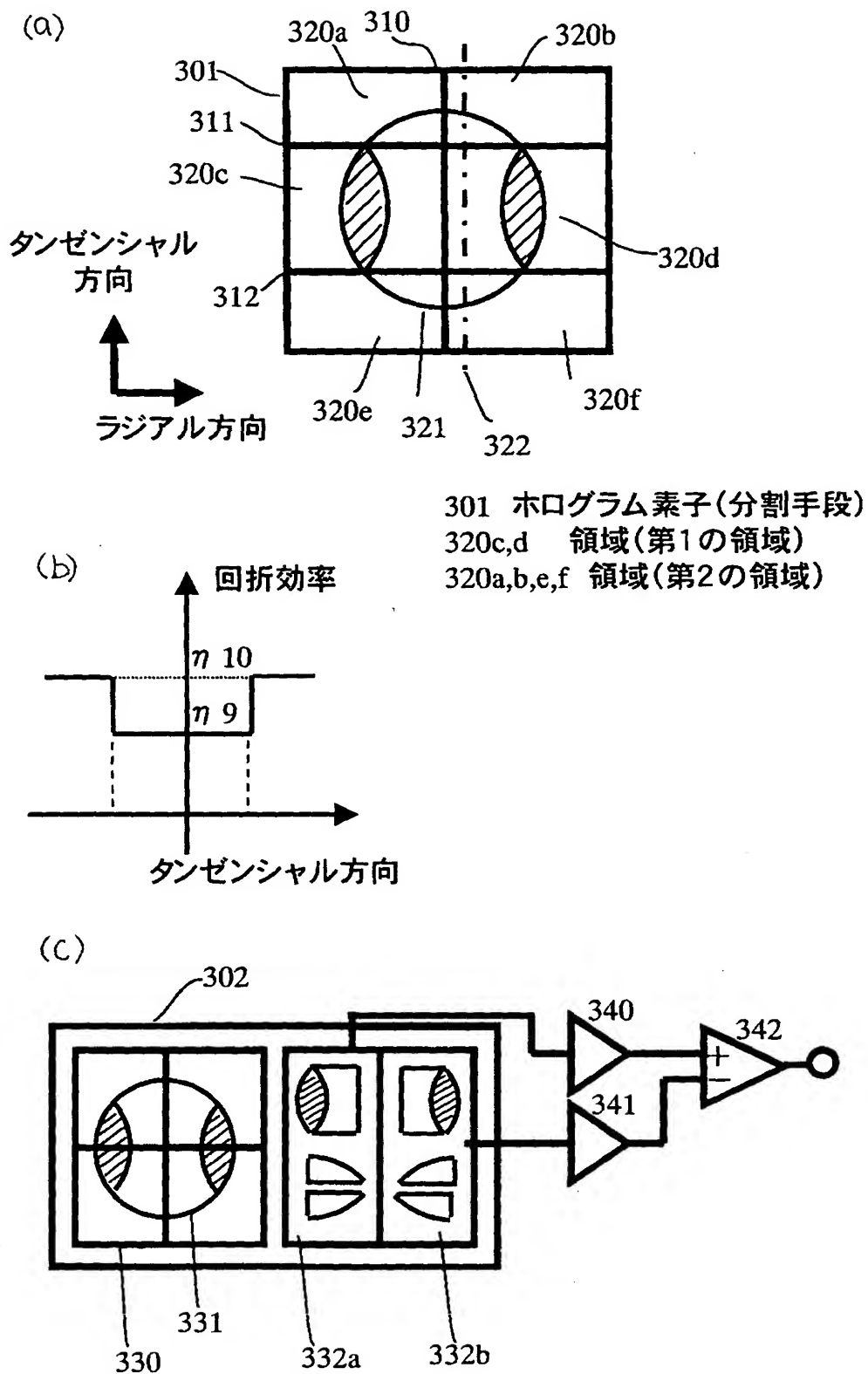


(b)

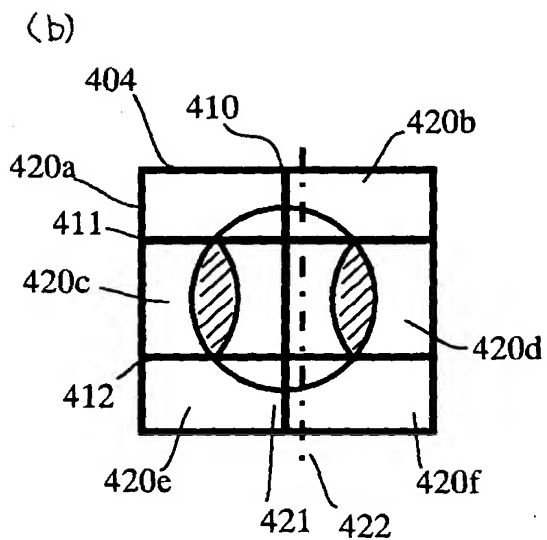
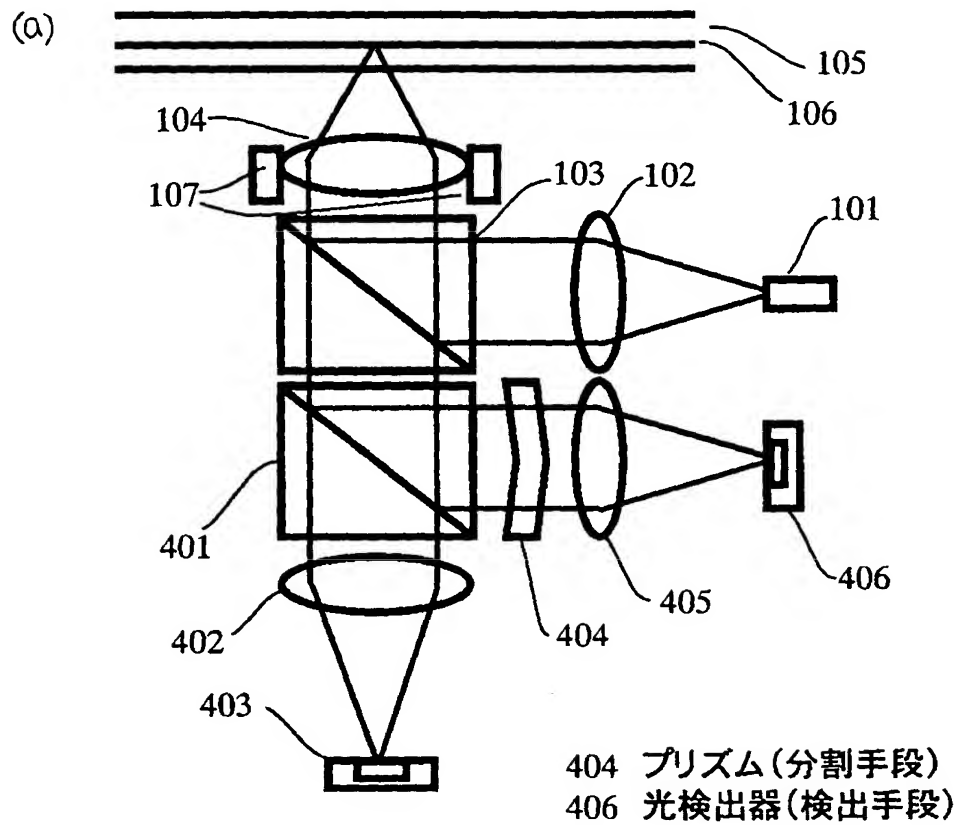




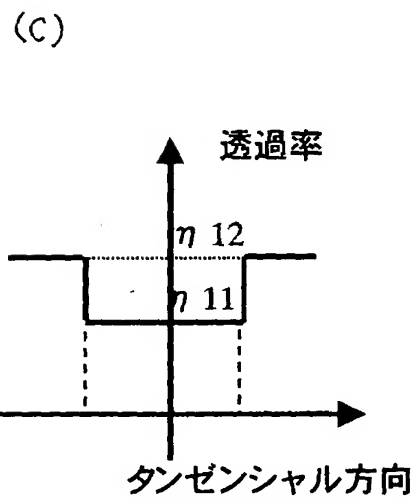
【図5】



【図 6】

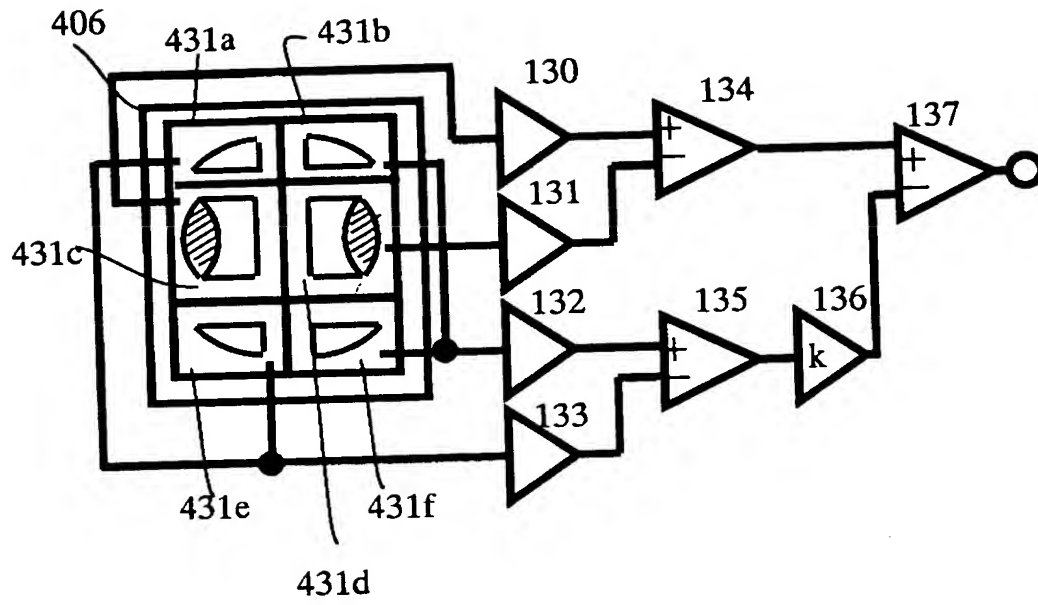


420c,d 領域(第1の領域)  
420a,b,e,f 領域(第2の領域)

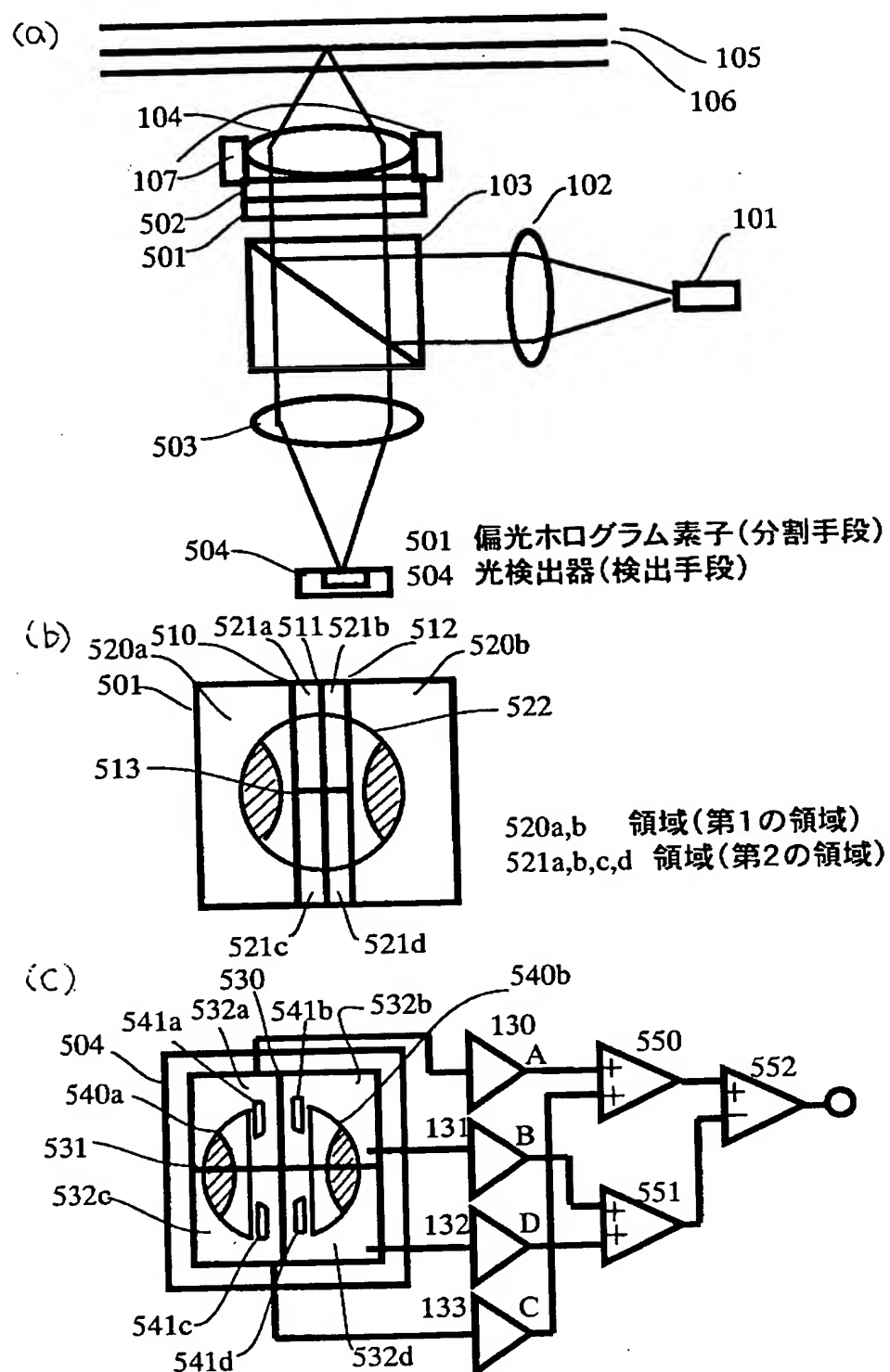




【図 7】

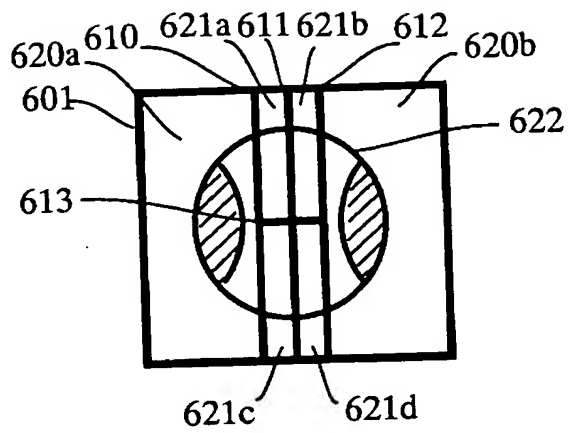


【図 8】



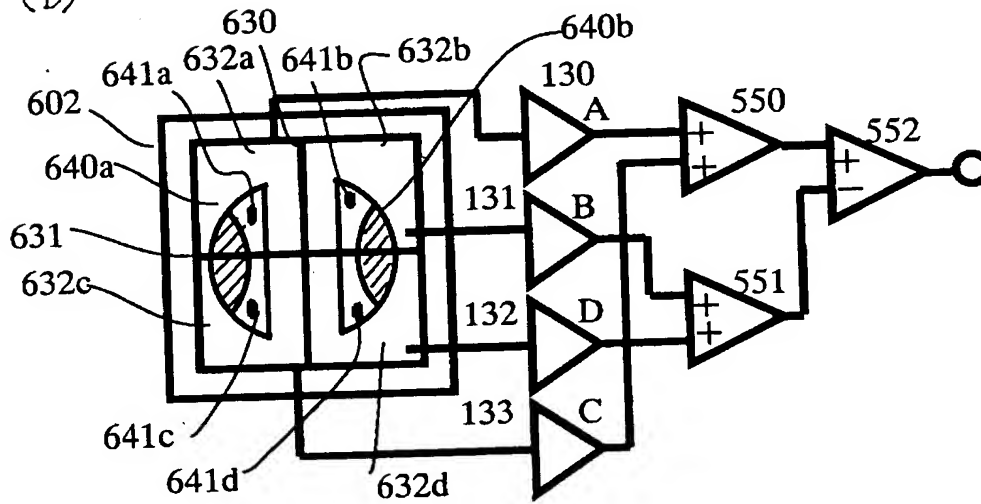
【図 9】

(a)



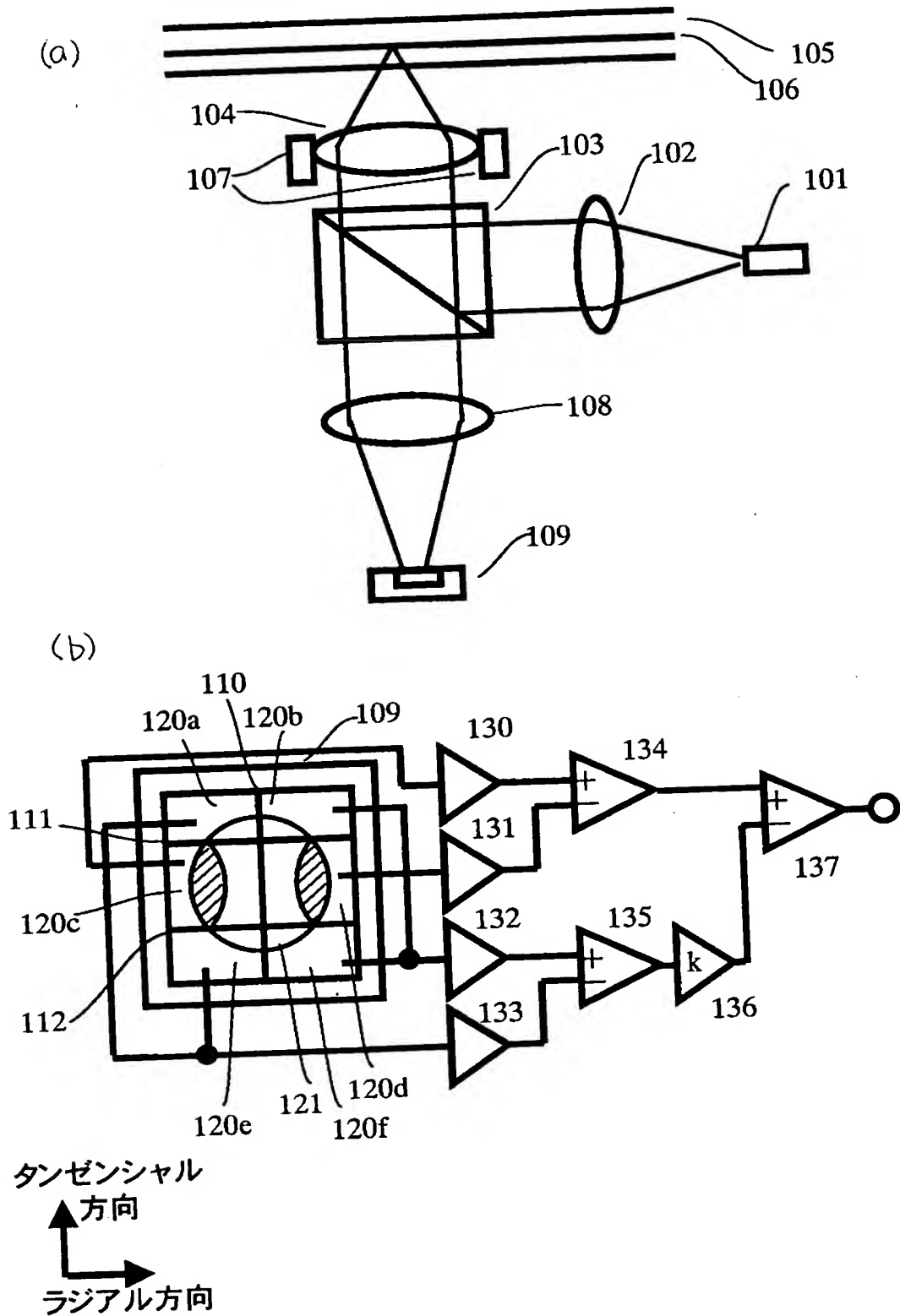
601 偏光ホログラム素子(分割手段)  
 620a,b 領域(第1の領域)  
 621a,b,c,d 領域(第2の領域)

(b)



602 光検出器(検出手段)

【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 プッシュプル方式のトラッキング誤差信号の対物レンズの移動等で発生するオフセットを光ビーム内の一部の光を用いて補正する時、演算に必要な電流電圧変換アンプのオフセットは個々にばらつくため、検出光量が少ないときはアンプの電気オフセットの影響が無視できなくなる。

【解決手段】 補正する光を別のアンプを使用して電流電圧変換する場合には、補正に用いる光が光検出器に到達する効率を上げることで補正係数を小さくしアンプの電気オフセットの影響を低減できる。また、補正に用いる光が光検出器に到達する効率を上げることで補正係数を1にし、補正する光をトラッキング誤差信号を受けるアンプと同じアンプで電流電圧変換すれば、変換アンプの数を減らすことができアンプの電気オフセットの影響を低減することができる。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社